

точки зрення оптимизации параметров утилизации отработанного полимерного материала поли-м-фенилентерефталамида .

**Список литературы:** 1. *Генис А.В., Усов В.В.* Состояние и перспективы развития мирового и российского рынка полиамидов//Пластические массы, №7, 2008, -с.4-10 2. *Арламова Н.Т.* Розробка та дослідження властивостей композитів на основі фенілону для вузлів тертя посівних машин / Авт. дисертації на здобуття наукового ступеня канд. техн. наук. - Дніпропетровськ: Вид-во УДХТУ, - 2001,16 с. 3. *Харченко Д.А. , Арламова Н.Т., Хохлова Т.В.* Переработка отходов полимеров// Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічний Інтелект” 28.04-29.04.2009р., -Дніпропетровськ: Вид-во ДНУЗТ. – 2009, с.106-107 4. *Арламова Н.Т., Розгон О.В.* Современные технологии переработки полимерных отходов ПЭТФ// Матеріали 6 Міжнарод. науково-техн. конф. «Проблеми екології та енергозбереження в суднобудуванні», 27-28 травня 2011р. –Миколаїв: НУК, 2011, с.147-150 5. *Соколов Л.Б., Герасимов В.Д., Савинов В.Д., Беляков В.К.* Термостойкие ароматические полиамиды. -М.: Химия, 1975. -256с. 6. *Шестак Я.* Теория термического анализа: Пер. с англ. - М.: Мир, 1987. -456с. 7. *Zuru A.A., Whitehead R., Criffiths D.L.* A new technique for determination of the possible reaction mechanism from non-isothermal thermogravimetric data // Thermochim. Acta, 164, 1990. -р.285-305. 8. *Баитанник П.И., Сытник С.В.* Кинетический анализ термогравиметрических данных термопластичных матриц на основе полиацеталей // Механика композитных материалов. №6, 1994 – с.843-847. 9. *Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г.* Курс химической кинетики. -М.: Высшая школа, 1969. -432с. 10. *Коршак В.В.* Химическое строение и температурные характеристики полимеров. -М.: Наука, 1970. -367с. 11. *Соколов Л.Б.* Термостойкие и высокопрочные полимерные материалы. -М.: Знание, 1984. -64с.

*Поступила в редколлегию 15.06.2012*

### **УДК 665.3**

**В.Л. ОСТРОУШКО**, директор «Пологівський ОЕЗ», Пологи,  
**В.Ю. ПАПЧЕНКО**, канд. техн. наук, УкрНДІОЖ НААН, Харків

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАКЦІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЙ**

На основі літературних даних проаналізовано сучасний стан технології одержання рослинних олій з рослинної сировини. Розглянуто основні способи безперервної екстракції, їх переваги та недоліки. Звернено увагу на нові способи екстрагування.

На основе литературных данных проанализировано современное состояние технологии получения растительных масел из растительного сырья. Рассмотрены основные способы непрерывной экстракции, их преимущества и недостатки. Обращено внимание на новые способы экстракции.

Based on literature data the current state of technology for production of vegetable oils from plant material was analyzed. The main methods of continuous extraction, their advantages and disadvantages were considered. Attention is drawn to new ways of extraction.

Екстракційний спосіб виробництва рослинних олій є основним у олійножировій промисловості та його вдосконалення визначає ефективність роботи галузі. Отримання олій цим способом є найбільш економічним, оскільки він забезпечує максимальне знежирення олійної сировини, дозволяє одержувати високу якість олії і знежиреного залишку – шроту. Основна перевага екстракційного способу отримання рослинних олій в порівнянні з пресовим

полягає в значному збільшенні виходу олії особливо при переробці низькоолійного насіння (насіння сої та інших) [1]. Для знежирення більшості високоолійного насіння олію попередньо виділяють пресуванням, а потім направляють на подальше екстрагування.

Метою даної роботи є узагальнення даних науково-технічної та патентної літератури щодо екстракційного способу виробництва рослинних олій.

В промислових умовах рослинні олії витягують як методом настоювання, так і методом послідовного знежирення. Використання настоювання зумовлює застосування періодично діючої апаратури олієекстракційного виробництва. Що стосується методу послідовного знежирення, то його можна здійснювати як в апаратах періодичної дії (батареїні установки), так і у безперервно діючій апаратурі [1, 2].

У виробництві рослинних олій користуються трьома способами безперервної екстракції [1, 2]: - способом занурення матеріалу, який екстрагують, у протиточно рухомий розчинник; - способом багаторазового зрошення розчинником матеріалу, який переміщується за допомогою будь-якого конвеєра. При цьому найбільш знежирений матеріал зрошується чистим розчинником, а свіжий матеріал – найбільш концентрованою місцеллою; - змішаним способом, при якому свіжий матеріал, ретельно змочений концентрованою місцеллою (стадія замочування), остаточно знежирюється на конвеєрі екстрактора шляхом ступінчастої промивки (стадія зрошення) місцеллою і чистим розчинником.

До позитивних сторін екстракції способом занурення можна віднести: - широкі можливості використання для екстракції матеріалів різної структури (пелюстка, крупка) і вологості; - простота конструктивного оформлення екстракційних апаратів і малі площі, які вони займають; - високий коефіцієнт корисного використання геометричного об'єму (до 95,5 %) апарату, що запобігає можливості утворення в ньому вибухонебезпечних сумішей повітря і розчинника. Вважається, що екстрактори, які працюють за способом занурення, найбільш придатні для екстрагування низькоолійного насіння і форпресової макухи з олійністю від 8 % до 15 % [1, 2].

Екстракція олії способом зрошення в порівнянні зі способом занурення має такі переваги [1, 2]: - можливість одержання місцелл з підвищеними концентраціями, що дозволяє знизити співвідношення кількості розчинника і матеріалу, який екстрагують до 0,3:1; - отримання чистої місцелли за рахунок самофільтрації її крізь шар матеріалу, який екстрагують; - можливість екстрагування високоолійного матеріалу (насіння, відходів, макухи).

При змішаному способі екстракції, що представляє собою найбільш сучасну екстракційну систему, процес вилучення олії протікає в дві стадії. На першій стадії шляхом ретельного замочування і перемішування (стадія занурення) матеріалу, який екстрагують, в проточно рухомому розчиннику прискорюється перехід в місцеллу олії, що виділяється на зовнішніх і внутрішніх поверхнях часток, які екстрагують. На другій стадії остаточне знежирення відбувається при ступінчастій промивці (стадія зрошення) олійного матеріалу місцеллою і чистим розчинником в умовах примусового відсмоктування проміжних місцелл або в умовах їх самовільного стікання [1, 2].

Комбінування двох способів екстракції в одній екстракційній установці дозволяє використовувати перевагу обох, виключаючи основні недоліки, притаманні як способу занурення, так і способу зрошення. Для апаратів, що працюють за змішаним способом, характерні: малі габарити екстрактора; малі кількості розчинника, який циркулює в системі; незначні кількості матеріалу, який екстрагують, в апараті; високі концентрації міцелл при їх високій чистоті, що пов'язано з використанням явища самофільтрації [1, 2].

Вище розглянуто основні способи екстракції стосовно існуючої промислової апаратури і вуглеводневих розчинників (бензин, гексан, гептан і ін.) [1 – 10]. Останнім часом часто в промислових умовах, частково в камеральних і заводських проводяться роботи з екстракції рослинних олій етиловим спиртом [3, 11, 12], ізопропіловим спиртом, ацетоном [3, 13], зрідженими газами [3, 14 – 16]. Проводяться дослідження по екстракції жиру з рослинної сировини також імпульсним методом та із застосуванням ультразвуку [3], мікрохвильовою екстракцією [17, 18]. Також при виробництві олій для харчової та фармацевтичної промисловості використовують надкритичну флюїдну екстракцію [19 – 23].

Отже накопичена наукова база знань дозволить вивести на новий рівень розробку економічно прийнятної технології екстракції рослинних олій, актуальної для України.

**Список літератури:** 1. Гавриленко И.В. Маслоэкстракционное производство / И.В. Гавриленко. – М.: Пищепромиздат, 1960. – 247 с. 2. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров / [под ред. А.Г. Сергеева]. – Л.: НПО Масложирпром, 1974. – Т.І. – 592 с. 3. Белобородов В.В. Основные процессы производства растительных масел / В.В. Белобородов. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 479 с. 4. [Pagliero C. Separation of sunflower oil from hexane by use of composite polymeric membranes / C. Pagliero, N.A. Ochoa, P. Martino, J. Marchese // JAOCs. – 2011. – 88, № 11. – С. 1813 – 1819.](#) 5. Пат. 2166533 Российская Федерация, МПК C11B1/10. Способ экстракции растительных масел и устройство для его осуществления / Иванова Э.И., Лисицын А.Н., Марков В.Н.; заявитель и патентообладатель Иванова Э.И., Лисицын А.Н., Марков В.Н. – № 99114067/13; заявл. 23.06.1999; опубл. 10.05.2001. 6. Пат. 2117693 Российская Федерация, МПК C 11 B 1/10. Способ экстракции масла из маслосодержащего сырья / Бабушкин А.Ф.; Черкасов В.Н.; Крючков В.Е.; Мажаяев Б.М.; Мхитарьянц Л.А.; Мосян А.К.; Корнена Е.П.; Швеи Т.В.; заявитель и патентообладатель ОАО “Миллеровский маслоэкстракционный завод”. – № 97116280/13; заявл. 25.09.1997; опубл. 20.08.1998. 7. Пат. 2027746 Российская Федерация, МПК C11B1/10. Способ переработки масличного материала / Деревенко В.В., Краснобородько В.И.; заявитель и патентообладатель Краснодарский политехнический институт. – № 4881497/13; заявл. 11.11.1990; опубл. 27.01.1995. 8. Пат. 2021336 Российская Федерация, МПК C11B9/02, B01D11/02. Способ экстракции растительного сырья и установка для его осуществления / Квасенков О.И., Касьянов Г.И.; заявитель и патентообладатель Квасенков О.И., Касьянов Г.И. – № 5017829/13; заявл. 20.12.1991; опубл. 15.10.1994. 9. [Baümler E.R. Solvent extraction: kinetic study of major and minor compounds / E.R. Baümler, G.H. Crapiste, A.A. Carelli // JAOCs. – 2010. – 87, № 12. – С. 1489 – 1495.](#) 10. Пат. 78455 Україна, МПК B01D 11/02, A61K 36/00, A61K 133/00. Спосіб екстрагування біологічно-активних речовин у системі "тверде тіло - рідина" / Долінський А.А., Грабов Л.М., Мерцій В.І., Васильєв Д.С.; заявник Інститут технічної теплофізики національної академії наук України – № 200511922; заявл. 12.12.2005; опубл. 15.03.2007, бюл. № 3. 11. Пат. 2149892 Российская Федерация, МПК C11B1/10, A23L1/30. Способ получения растительного масла / Кислухина О.В., Тырсин Ю.А., Мигачева О.В.; заявитель и патентообладатель Московский государственный университет пищевых производств. – № 99103749/13; заявл. 25.02.1999;

опубл. 27.05.2000. **12. Пат.** 2194070 Российская Федерация, МПК С 11 В 1/10. Способ получения кедрового масла / Хантургаев Г.А., Хантургаев А.Г., Ширеторова В.Г., Дорохов И.Н.; заявитель и патентообладатель Восточно-Сибирский государственный технологический университет. – № 2000117428/13; заявл. 30.06.2000; опубл. 10.12.2002. **13. Kuk M.S.** Cottonseed extraction with mixtures of acetone and hexane / M.S. Kuk, [R. Tetlow](#), [M.K. Dowd](#) // JAOCS. – 2005. – 88, № 8. – С. 609 – 612. **14. Пат.** 2055864 Российская Федерация, МПК С11В1/10, С11В9/02, А23Л1/221. Способ экстракции растительного сырья / Квасенков О.И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности. – № 94010514/13; заявл. 29.03.1994; опубл. 10.03.1996. **15. Пат.** 2039586 Российская Федерация, МПК В01Д11/02, А61К35/78. Способ экстракции растительного сырья сжиженными газами / Кошелев Ю.А., Агеев К.А., Миренков В.А.; заявитель и патентообладатель АОЗТ “Алтайвитамины”. – № 93032033/14; заявл. 07.07.1993; опубл. 20.07.1995. **16. Пат.** 2062295 Российская Федерация, МПК С11В1/10. Способ экстракции жиров и масел из натуральных веществ / Хайдлас Ю., Кулли Я., Фольббрехт Х.Р.; заявитель и патентообладатель СКВ Тростберг АГ. – № 93056645/13; заявл. 07.10.1993; опубл. 20.06.1996. **17. Пат.** 2060262 Российская Федерация, МПК С11В9/02, С11В1/10. Способ микроволновой экстракции растительного сырья / Квасенков О.И., Ломачинский В.А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности. – № 94021000/13; заявл. 24.05.1994; опубл. 20.05.1996. **18. Пат.** 18460 Україна, МПК В01Д 11/00. Спосіб екстрагування з твердого тіла / Бурдо О.Г., Ряшко Г.М.; замовник и патентоутримувач Одеська національна академія харчових технологій – № 200604521; заявл. 25.04.2006; опубл. 15.11.2006, бюл. № 11. **19. Sami G.Ö.** [Response surface analysis and modeling of flaxseed oil yield in supercritical carbon dioxide](#) / G.Ö Sami // JAOCS. – 2009. – 86, № 11. – С. 1129 – 1135. **20. Пат.** 2135551 Российская Федерация, МПК С11В1/10. Способ экстракции растительного сырья / Кошевой Е.П., Морозова С.С., Бутто С.В., Таран А.И.; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет – № 98106901/13; заявл. 07.04.1998; опубл. 27.08.1999. **21. Mariod A.A.** Supercritical carbon dioxide extraction of sorghum bug (*Agonoscelis pubescens*) oil using response surface methodology / [A.A. Mariod](#), [S.I. Abdelwahab](#), [M.A. Gedi](#), [Z. Solati](#) // JAOCS. – 2011. – 88, № 8. – С. 849 – 853. **22. Ixtaina V.Y.** Supercritical Carbon Dioxide Extraction and Characterization of Argentinean Chia Seed Oil / [V.Y. Ixtaina](#), [F. Mattea](#), [D.A. Cardarelli](#), [M.A. Mattea](#), [S.M. Nolasco](#), [M.C. Tomás](#) // JAOCS. – 2011. – 88, № 2. – С. 289 – 298. **23. Mariod A.A.** Comparison of supercritical fluid and hexane extraction methods in extracting kenaf (*hibiscus cannabinus*) seed oil lipids / [A.A. Mariod](#), [B. Matthäus](#), [M. Ismail](#) // JAOCS. – 2011. – 88, № 7. – С. 931 – 935.

Надійшла до редколегії 01.06.2012

**УДК 665.3.577**

**АБДУЛКАРИМ АДХАМ С.**, асп., НТУ ХПИ», Харьков,  
**С.Н. МОЛЬЧЕНКО**, преп.-стажер, НТУ «ХПИ», Харьков,  
**Ф. Ф. ГЛАДКИЙ**, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ», Харьков

## **СИНТЕЗ СИММЕТРИЧНЫХ МОНОАЦИЛГЛИЦЕРИНОВ**

У статті описується спосіб отримання симетричних моноацилгліцеринів шляхом гідролізу соняшникової олії з використанням в якості каталізатора ферментних препаратів специфічної дії. Показано, що при використанні панкреатичної ліпази синтезуються симетричні і несиметричні моноацилгліцерини.

В статье описывается способ получения симметричных моноацилглицеринов путем гидролиза подсолнечного масла с использованием в качестве катализатора ферментных препаратов